



СОЮЗ СОВЕТСКИХ  
СОЦИАЛИСТИЧЕСКИХ  
РЕСПУБЛИК

ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР  
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

# ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

№ **SU** (11) **1282757** **A1**

ГД 4 Н 01 L 21/265

ВЕРХОТОНСКАЯ  
ПАТЕНТНО-ТЕХНИЧЕСКАЯ  
БИБЛИОТЕКА

14 MAY 2001

- (21) 3719121/31-75  
(22) 30.12.83/46/27.06.2000.500.18  
(71) Институт ядерной физики АН  
КазССР  
(72) В.Ф.Резцов и Ш.К.Ибрагимов  
(53) 621.382(088.8)  
(56) Авторское свидетельство СССР  
№ 659061, кл. В 28 D 5/00, 1977.  
Патент ФРГ № 1464712,  
кл. В 28 D 5/00, 1972.

(54) СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТОНКИХ ПЛАС-  
ТИН КРЕМНИЯ

(57) Изобретение относится к полупро-  
водниковой технике и может быть ис-  
пользовано для резки слитков кремния  
на пластины. Изобретение позволяет  
обеспечить быстрое и воспроизводимое

получения тонких кремниевых пластин.  
Слиток кремния облучает потоком лег-  
ких ионов преимущественно водорода,  
дейтерия, галлия и нагревает. Поверх-  
ность скола формируют облучением по-  
верхности слитка дозами по крайней  
мере  $10^{11}$  см<sup>-2</sup> при комнатной темпера-  
туре или облучением дозами по край-  
ней мере  $10^{10}$  см<sup>-2</sup> при температуре не  
менее 700 К, или облучением дозами  
по крайней мере  $10^{10}$  см<sup>-2</sup> при темпе-  
ратуре последующего отжига не  
менее 840 К. При таких условиях об-  
работки слитка под его поверхностью  
на глубине, равной длине пробега ио-  
нов, формируется область расширения,  
обеспечивающая скол пластины крем-  
ния заданной толщины, 3 з.п.ф-лы.

BEST AVAILABLE COPY

№ **SU** (11) **1282757** **A1**

Изобретение относится к области полупроводниковой технологии и может быть использовано при изготовлении тонких плоскопараллельных пластин кремния, используемых преимущественно в качестве образцов для структурных исследований.

Цель изобретения — повышение производительности и воспроизводимости изготовления пластин.

Пример 1. Поверхность кремниевой слитки облучают потоком протонов с энергией 7 МэВ до дозы  $5 \cdot 10^{17}$  см $^{-2}$ . В результате облучения получают сколотую пластину толщиной 350 мкм, не требующую дополнительной механической обработки. Толщина пластины определяется длиной пробега протонов указанной энергии в кремнии.

Пример 2. Поверхность кремниевой слитки облучают потоком протонов с энергией 2,5 МэВ до дозы  $10^{17}$  см $^{-2}$  и температуре 750 К. Непосредственно в процессе облучения получают сколотую пластину толщиной 50 мкм, не требующую дополнительной механической обработки.

Пример 3. Поверхность кремниевой слитки облучают потоком протонов с энергией 7 МэВ до дозы  $5 \cdot 10^{17}$  см $^{-2}$ . Затем проводят последовательный отжиг слитки при температуре 850 К в течение  $2,5 \cdot 10^3$  с, в результате чего скалывается пластинка толщиной 350 мкм, не требующая дополнительной механической обработки.

Формула изобретения

1. Способ изготовления тонких пластин кремния, включающий их отделение от слитки путем формирования поверхности скола, отличающийся тем, что, с целью повышения производительности и воспроизводимости изготовления, поверхность скола формируют облучением слитки потоком легких ионов преимущественно водорода, дейтерия, гелия и нагретом слитке.
2. Способ по п.1, отличающийся тем, что слиток облучают дозами по крайней мере  $10^{17}$  см $^{-2}$  при комнатной температуре.
3. Способ по п.1, отличающийся тем, что слиток облучают дозами по крайней мере  $10^{16}$  см $^{-2}$  при температуре не менее 700 К.
4. Способ по п.1, отличающийся тем, что слиток облучают дозами по крайней мере  $10^{13}$  см $^{-2}$  при температуре последующего отжига не менее 840 К.

Редактор Т.Зубкова Составитель В.Запорожский  
Техред Л.Олейник Корректор И.Муска

Заказ 109/ДСП Тираж 448 Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР

по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д.4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4

## FEDERAL INSTITUTE OF INDUSTRIAL PROPERTY

Selected databases
Query parameters
Query definition
Refine query
Query results
Basket
Saved queries
Statistics
Help
Proposals
Exit

Status

(11) Number of the patent document

(13) Kind of document

(14) Document date

(19) Publishing country or organization

(21) Application number

(22) Application filing date

(46) Documents claims only available

(516) Edition of IPC

(51) Main classification IPC

Title

(71) Applicant information

(72) Inventor information

(72) Inventor information

DOCUMENT
to the beginning
to the end
print
TERMS
previous
next

Abstract

there are no data (of 16.11.2004)  
1282757

A1

2000.06.27 Search

SU

3719121/25

1983.12.30

2000.06.27 Search

7

H01L21/265 Search IPC

СПОСОБ ИЗГОТОВЛЕНИЯ ТОНКИХ ПЛАСТИН КРЕМНИЯ

Институт ядерной физики АН КазССР

Search

Реутов В.Ф. Search

Ибрагимов Ш.Ш. Search

Abstract

**INVENTOR'S CERTIFICATE SPECIFICATION**

---

(21) 3719121/31-25

(22) December 30, 1983

(46) June 27, 2000. Bulletin No. 18

(71) Institute for Nuclear Physics Under the Academy of Science of the Kazakh Soviet Socialist Republic

(72) V.F.Reutov and Sh.Sh.Ibragimov

(53) 621.382(088.8)

(56) USSR Inventor's Certificate Specification No. 659061, Int. Cl. B28D 5/00, publ. 1977.

(54) A METHOD FOR PRODUCING THIN SILICON WAFERS

(57) The invention relates to the semiconductor engineering and can be suitably used for cutting of silicon ingots into wafers. The invention allows to ensure a fast and reproducible production of thin silicon wafers. A silicon ingot is implanted with a flow of light ions of, advantageously, hydrogen, deuterium, helium and is heated. A cleaving surface is formed by implanting the surface of the ingot with doses of at least  $10^{17} \text{ cm}^{-2}$  at a room temperature or by implanting with doses of at least  $10^{16} \text{ cm}^{-2}$  at a temperature of no less than 700 K or by implanting with doses of at least  $10^{15} \text{ cm}^{-2}$  at a temperature of post-implantation annealing of no less than 840 K. Under such conditions of treating the ingot, an expansion area is formed under its surface at a depth equal to the path length of ions, ensuring thereby that a silicon wafer of a predetermined thickness is cleaved off. 3 dependent claims.

The invention relates to the field of semiconductor engineering and can be suitably used in manufacturing thin plane-parallel silicon wafers used predominantly as samples for structural investigations.

It is an object of the invention to improve productivity and reproducibility in the manufacture of wafers.

**Example 1.** The surface of a silicon ingot is implanted by a flow of protons with energy of 7 MeV up to a  $5 \times 10^{17} \text{ cm}^{-2}$  dose. As a result of implantation, a cleaved wafer 350 micron thick is obtained which does not require additional machining. The wafer thickness is defined by the path length of protons of said energy in silicon.

**Example 2.** The surface of a silicon ingot is implanted by a flow of protons with energy of 2.5 MeV up to a  $10^{17} \text{ cm}^{-2}$  dose at a temperature of 750 K. Directly in the process of implantation, a cleaved wafer 50 micron thick is obtained which does not require additional machining.

**Example 3.** The surface of a silicon ingot is implanted by a flow of protons with energy of 7 MeV up to a  $5 \times 10^{15} \text{ cm}^{-2}$  dose. Then, post-implantation annealing of the ingot is carried out at a temperature of 850 K for  $2.5 \cdot 10^3$  sec, resulting in that a wafer 350 micron thick is cleaved off which does not require additional machining.

## Claims

1. A method of producing thin silicon wafers, comprising separating them off an ingot by forming a cleaving surface, characterized in that, in order to improve productivity and reproducibility in the manufacture of wafers, a cleaving surface is formed by implanting the surface of the ingot with a flow of light ions of, advantageously, hydrogen, deuterium, helium and by heating the ingot.

2. The method according to claim 1, characterized in that, the ingot is implanted with doses of at least  $10^{17} \text{ cm}^{-2}$  at a room temperature.

3. The method according to claim 1, characterized in that, the ingot is implanted with doses of at least  $10^{16} \text{ cm}^{-2}$  at a temperature of no less than 700 K.

4. The method according to claim 1, characterized in that, the ingot is implanted with doses of at least  $10^{15} \text{ cm}^{-2}$  at a temperature of post-implantation annealing of no less than 840 K.

**CERTIFICATE**

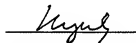
I, Boris M. Nefedov, an expert of Gorodissky & Partners Law Firm, having business address: B.Spasskaya str. 25, stroenie 3, Moscow 129010, Russia, hereby declare that I am a translator of the document attached and certify that the following is a true translation to the best of my knowledge and belief.

Attached document:

1. Soviet Union Inventor's Certificate Specification No. SU 1282757 A1.

Signature

Date



14.12.04

Moscow, Russian Federation

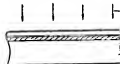
03

(54) MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR SUBSTRATE

(11) 59-54217 (A) (43) 29.3.1984 (19) JP  
(21) Appl. No. 57-164463 (22) 21.9.1982  
(71) NIPPON DENKI K.K. (72) KUNIO NAKAMURA  
(31) Int. Cl.<sup>8</sup> H01L21/20, H01L21/283, H01L21/324, H01L21/84

**PURPOSE:** To obtain the polycrystalline substrate, in which mobility is high and leakage currents are little, by coating a conductive substrate coated with an insulating thin-film or an insulating substrate with a polycrystalline Si film, implanting H<sub>2</sub> ions to the polycrystalline Si film and radiating laser beams to increase crystal grain size.

**CONSTITUTION:** A polycrystalline Si layer 3 is deposited on an SiO<sub>2</sub> film 2 formed on the Si substrate 1 through a vapor growth method, and H<sub>2</sub> ions of the quantity of implantation of approximately 10<sup>16</sup>/cm<sup>2</sup> are implanted to the layer 3. The Nd:YAG laser beams 5 are irradiated and scanned to the layer 3 in energy density of approximately 2J/cm<sup>2</sup>, and the layer 3 is annealed uniformly. Implanted H<sub>2</sub> is intruded simultaneously to a crystal grain boundary, and dangling bonds are terminated and excellent polycrystalline Si is obtained. Accordingly, the polycrystalline substrate suitable for an IGFET is acquired.



2

BEST AVAILABLE COPY

437119  
437140  
4371937  
437124 3



⑨ 日本国特許庁 (JP)

⑩ 特許出願公開

⑪ 公開特許公報 (A)

B259-54217

Sp. Int. Cl.<sup>7</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 昭和59年(1984)3月29日

H 01 L 21/20

7739-5F

発明の数 1

21/283

7638-5F

審査請求 未請求

21/324

6851-5F

21/84

7739-5F

(全 2 頁)

導電性基板の製造方法

東京都港区芝五丁目33番1号日

⑭ 特 願 昭57-164463

⑯ 出 願 人 日本電気株式会社

⑮ 出 願 昭57(1982)9月21日

日本電気株式会社

⑰ 発 明 者 中村邦雄

東京都港区芝五丁目33番1号

⑱ 代 理 人 弁理士 内原哲

# 1. 発明の名称

導電性基板の製造方法

# 2. 発明の概要

本発明は導電性基板の製造方法に係る。従来の導電性基板は、銅箔を銅箔上に多結晶シリコン膜を形成する工程と、多結晶シリコン膜に酸素を注入する工程と、多結晶シリコン膜に酸素を注入して導電性を低下させる工程とを有することを特徴とする導電性基板の製造方法。

# 3. 発明の詳細な説明

本発明は導電性基板の製造方法に係る。従来の導電性基板は、銅箔を銅箔上に多結晶シリコン膜を形成する工程と、多結晶シリコン膜に酸素を注入する工程と、多結晶シリコン膜に酸素を注入して導電性を低下させる工程とを有することを特徴とする導電性基板の製造方法。

本発明は導電性基板の製造方法に係る。従来の導電性基板は、銅箔を銅箔上に多結晶シリコン膜を形成する工程と、多結晶シリコン膜に酸素を注入する工程と、多結晶シリコン膜に酸素を注入して導電性を低下させる工程とを有することを特徴とする導電性基板の製造方法。

従来の導電性基板として用いられる方法が知られている。この方法では、銅箔のシリコン・オン・チタニウム層よりも導電性を低下させる工程と、多結晶シリコン膜を形成する工程とを有する。しかしながら上記の方法では、導電性基板に形成されたシリコン膜の導電性を低下させる工程と、多結晶シリコン膜を形成する工程とを有する。この工程は多結晶シリコン膜の形成工程によってシリコンの結晶化が進行するが、これが所定の導電性を低下させる原因となる。本発明は上記の問題を解決し、導電性を低下させる工程と、多結晶シリコン膜を形成する工程とを有する。この工程は多結晶シリコン膜の形成工程によってシリコンの結晶化が進行するが、これが所定の導電性を低下させる原因となる。本発明は導電性基板の製造方法に係る。従来の導電性基板は、銅箔を銅箔上に多結晶シリコン膜を形成する工程と、多結晶シリコン膜に酸素を注入する工程と、多結晶シリコン膜に酸素を注入して導電性を低下させる工程とを有することを特徴とする導電性基板の製造方法。

であるという結果を得た。この理由としてはレーザ光照射中にシリコン内に含まれた酸素が酸化反応のタンダラマードと結合し、バンドを非活性化したのであることが考えられる。

図式図面を用いて本発明の異なる例について説明する。第1図に於て、シリコン基板1上に形成された酸化膜2上に酸化反応生成物多結晶シリコン3が形成されている。酸化膜2、及び多結晶シリコン3の厚さは約 $0.5\mu\text{m}$ である。図式第2図に示す如く酸素イオンを注入する。注入量は $1.0^{18}/\text{cm}^2$ 程度以上あればよい。酸化膜2中の酸素イオン分のピークが多結晶シリコンの結晶の平均間隔となる様に設定する。

図式第3図に示す如くレーザ光を照射する。レーザとして例えばYAGレーザが適用用いられる。レーザ光としてパルス光源を用いた場合、パルスエネルギーは $2.5/\text{cm}^2$ 程度が適当である。レーザ光は $100\text{nm}$ 程度のスポットでフェーズ上を走査され多結晶シリコンは均一にアモルファス化する。同時に注入された酸素も酸化反応に侵入し

タンダラマードを非活性化して高純度多結晶シリコンを得ることが出来る。

#### 4. 図面の簡単な説明

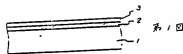
第1図乃至第3図は本発明の一例を示すための図面図である。

図式に於て、1……シリコン基板、2……酸化膜、

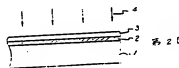
3……多結晶シリコン、4……酸素イオン、5……

レーザ光、である。

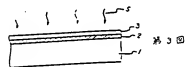
代理人 弁護士 内 原 豊



第1図



第2図



第3図